

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000453

International filing date: 17 January 2005 (17.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-021741  
Filing date: 29 January 2004 (29.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 March 2005 (10.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

18.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   1 月 2 9 日  
Date of Application:

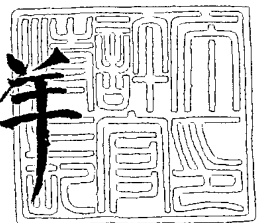
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 2 1 7 4 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 4 - 0 2 1 7 4 1 ]

出      願      人            日 本 精 機 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   2 月 2 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P200401K11  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H05B 33/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 新潟県長岡市藤橋 1 丁目 1 9 0 番地 1 日本精機株式会社アール  
                        アンドデイセンター内  
    【氏名】 田所 豊康  
【発明者】  
    【住所又は居所】 新潟県長岡市藤橋 1 丁目 1 9 0 番地 1 日本精機株式会社アール  
                        アンドデイセンター内  
    【氏名】 五十嵐 保博  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000231512  
    【氏名又は名称】 日本精機株式会社  
    【代表者】 永井 正二  
    【電話番号】 0258-24-3311  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 014100  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

透光性の支持基板上に、少なくとも発光層を有する有機層を一对の電極で挟持してなる有機EL素子を形成してなる有機ELパネルであって、  
前記発光層は、ホスト材料にゲスト材料として蛍光材料と輸送材料とを加えてなることを特徴とする有機ELパネル。

**【請求項 2】**

前記輸送材料は、正孔あるいは電子の移動度が  $10^{-4} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$  以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機ELパネル。

**【請求項 3】**

前記蛍光材料のイオン化ポテンシャルは、前記ホスト材料のイオン化ポテンシャルよりも  $0.1 \text{ eV}$  以上低い値であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機ELパネル。

**【請求項 4】**

前記発光層は、正孔輸送性の前記ホスト材料に前記ゲスト材料として前記蛍光材料と正孔輸送性の前記輸送材料とを加えてなることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の有機ELパネル。

**【請求項 5】**

前記発光層は、電子輸送性の前記ホスト材料に前記ゲスト材料として前記蛍光材料と電子輸送性の前記輸送材料とを加えてなることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の有機ELパネル。

【書類名】明細書

【発明の名称】有機ELパネル

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも発光層を有する有機層を一对の電極で挟持した有機EL（エレクトロルミネッセンス）素子を透光性の支持基板上に配設してなる有機ELパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

有機EL素子を用いた有機ELパネルとしては、ガラス材料からなる透光性の支持基板上に、陽極となるITO（Indium Tin Oxide）等からなる第一電極と、少なくとも発光層を有する有機層と、陰極となるアルミニウム（Al）等からなる非透光性の第二電極と、を順次積層して前記有機EL素子を形成するものが知られている。（例えば、特許文献1参照）

【0003】

かかる有機ELパネルは、前記第一電極から正孔を注入し、また、第二電極から電子を注入して正孔及び電子が前記発光層にて再結合することによって光を発するものであり、所定の輝度で長時間発光させる長寿命化が望まれている。

【特許文献1】特開昭59-194393号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記有機ELパネルは、 $100\text{ A/m}^2$  以上の高電流密度領域にて駆動させた場合、発光輝度が半減するまでの時間が短く、長寿命化することが困難であるという問題点があった。これは、図6に示すように、高電流密度領域において前記第一電極から注入される正孔と前記第二電極から注入される電子との結合効率を示す電流効率が低下することによって、前記発光層中における正孔と電子との再結合の割合が低下して発光に寄与しない電子及び正孔が増加し、この発光に寄与しない電子及び正孔が前記有機層の有機材料の界面（例えば前記発光層と正孔輸送層との界面等）に蓄積することで前記有機層の有機材料が劣化する時間を早めることに起因すると考えられている。

【0005】

本発明は、このような問題に鑑み、高電流密度領域にて駆動させる場合であっても、所定の輝度で長時間発光する長寿命化が可能な有機ELパネルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の有機ELパネルは、前記課題を解決するために、透光性の支持基板上に、少なくとも発光層を有する有機層を一对の電極で挟持してなる有機EL素子を形成してなる有機ELパネルであって、前記発光層は、ホスト材料にゲスト材料として蛍光材料と輸送材料とを加えてなる発光層を少なくとも有することを特徴とする。

【0007】

また、前記輸送材料は、正孔或いは電子の移動度が $10^{-4}\text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$  以上であることを特徴とする。

【0008】

また、前記蛍光材料のイオン化ポテンシャルは、前記ホスト材料のイオン化ポテンシャルよりも $0.1\text{ eV}$  以上低い値であることを特徴とする。

【0009】

また、前記発光層は、正孔輸送性の前記ホスト材料に前記ゲスト材料として前記蛍光材料と正孔輸送性の前記輸送材料とを加えてなることを特徴とする。

【0010】

また、前記発光層は、電子輸送性の前記ホスト材料に前記ゲスト材料として前記蛍光材料と電子輸送性の前記輸送材料とを加えてなることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

##### 【0011】

本発明は、少なくとも発光層を有する有機層を一对の電極で挟持した有機EL素子を透光性の支持基板上に配設してなる有機ELパネルに関するものであり、高密度電流領域にて駆動する場合であっても、所定の輝度で長時間発光する長寿命化を可能とするものである。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0012】

以下、ドットマトリクス型の有機ELパネルに本発明を適用した実施形態を添付の図面に基いて説明する。

##### 【0013】

図1において、有機ELパネルAは、支持基板1と、第一電極（陽極）2と、絶縁層3と、隔壁部4と、有機層5と、第二電極（陰極）6と、封止部材7とから主に構成されている。

##### 【0014】

支持基板1は、長方形形状からなる透光性のガラス基板である。

##### 【0015】

第一電極2は、例えばITO（Indium Tin Oxide）等の透光性の導電材料をスパッタリングあるいは蒸着法等の方法で支持基板1上に層状に形成し、例えばフォトリソグラフィにてストライプ状にパターンニングしてなるものである。第一電極2は、図1（a）に示すように陽極配線部2a及び陽極部2bを有しており、陽極配線部2aは終端部に外部電源と電氣的に接続するための陽極端子部2cを備える。

##### 【0016】

絶縁層3は、ポリイミド系やフェノール系等の絶縁材料からなるものでフォトリソグラフィ法等の手段によって支持基板1上の非発光個所に所定の形状にて形成される。絶縁層3は、第一電極2の各陽極部2bの間に形成されるとともに第一電極2と若干重なるように形成され、第一電極2と後述する第二電極との間を絶縁するものである。

##### 【0017】

隔壁部4は、例えばフェノール系等の絶縁材料からなるものであり、フォトリソグラフィ法等の手段によって断面が逆テーパ状に形成される。隔壁部4は第一電極2及び絶縁層3上においては陽極部2bと略直角に交わるように形成され、また、支持基板1上の後述する陰極配線部に対応する個所においては図1（a）に示すように支持基板1の有機EL素子形成面側から見て円弧状となるように形成される。

##### 【0018】

有機層5は、第一電極2及び絶縁層3上に形成されるものであり、図2に示すように、正孔注入層5a、正孔輸送層5b、発光層5c、電子輸送層5d及び電子注入層5eを蒸着法等の手段によって順次積層形成してなり、膜厚80～280nmの層状となるものである。

##### 【0019】

正孔注入層5aは、第一電極2から正孔を取り込む機能を有し、例えばアミン系化合物等を蒸着法等の手段によって膜厚20～80nmの層状に形成してなる。また、正孔注入層5aは、ガラス転移温度が85℃以上（さらに好ましくは100℃以上）となっている。

##### 【0020】

正孔輸送層5bは、正孔を発光層5cへ伝達する機能を有し、例えばアミン系化合物であるトリフェニルアミン4量体のTPTE等を蒸着法等の手段によって膜厚10～60nmの層状に形成してなる。また、正孔輸送層5bは、ガラス転移温度が85℃以上（さらに好ましくは100℃以上）となっている。

**【0021】**

発光層 5 c は、図 2 に示すようにホスト材料 5 f にゲスト材料として蛍光材料 5 g 及び正孔輸送材料（輸送材料） 5 h を共蒸着法等の手段によってドーピングし、膜厚 20～60 nm の層状に形成してなる。ホスト材料 5 f は、正孔及び電子の輸送が可能であり、正孔及び電子が輸送されて再結合することで発光を示す機能を有するとともに、正孔移動度が高く電子移動度が低い正孔移動性の特性を有し、例えばジスチルルアリーレン誘導体等からなる。また、ホスト材料 5 f は、ガラス転移温度が 85℃以上（さらに好ましくは 100℃以上）となっている。蛍光材料 5 g は、電子と正孔との再結合に反応して発光する機能を有し、アンバー色（橙色）発光を示し、例えば出光興産株式会社製型式 RD001 からなる。なお、蛍光材料 5 g のドーピング量は濃度消光を起こさない程度となるように構成することが望ましく、本実施の形態では、発光層 5 c における濃度が 2～8% となるように蛍光材料 5 g が添加されている。また、蛍光材料 5 g のイオン化ポテンシャル  $I_{pd}$  は、ホスト材料 5 f のイオン化ポテンシャル  $I_{ph}$  よりも 0.1 eV 以上低い値となっている（ $I_{ph} - I_{pd} \geq 0.1 \text{ eV}$ ）。正孔輸送材料 5 h は、例えば、アミン系化合物であるトリフェニルアミン 4 量体の TPTE 等からなり、正孔移動度が高く電子移動度が低い正孔輸送性の特性を有し、正孔移動度が  $10^{-4} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$  以上となっている。また、正孔輸送材料 5 h は、発光層 5 c における濃度が 5～20% となるように添加されている。また、正孔輸送材料 5 h は、ガラス転移温度が 85℃以上（さらに好ましくは 100℃以上）となっている。

**【0022】**

電子輸送層 5 d は、電子を発光層 5 c へ伝達する機能を有し、例えばキレート系化合物であるアルミキノリノール（Alq3）等を蒸着法等の手段によって膜厚 20～60 nm の層状に形成してなる。

**【0023】**

電子注入層 5 e は、第二電極 6 から電子を注入する機能を有し、例えばフッ化リチウム（LiF）等を蒸着法等の手段によって膜厚略 1 nm の層状に形成してなる。

**【0024】**

第二電極 6 は、アルミニウム（Al）やマグネシウム銀（Mg:Ag）等の導電性材料を蒸着法等の手段によって膜厚 50～200 nm の層状に形成してなるものであり、隔壁部 4 によってストライプ状に切断され、円弧状の陰極配線部 6 a 及び透明電極 2 に略直角に交わる陰極部 6 b が形成される（図 1（a）参照）。また、陰極配線部 6 a は接続配線部 8 に電気的に接続されている。接続配線部 8 a は、第一電極 2 とともに形成されるものであり、同一材料の ITO からなるものである。また、接続配線部 8 は、終端部に前記外部電源と電気的に接続するための陰極端子部 8 a が形成されている。

**【0025】**

以上のように、支持基板 1 上に第一電極 2 と絶縁層 3 と隔壁部 4 と有機層 5 と第二電極 6 とを順次積層して、陽極部 2 b と陰極部 6 b の対向箇所からなる画素がマトリクス状に設けられた有機 EL 素子が得られる。

**【0026】**

封止部材 7 は、例えばガラス材料からなる平板部材をサンドブラスト、切削及びエッチング等の適宜方法で凹形状に形成してなるものである。封止部材 7 は、例えば紫外線硬化性エポキシ樹脂からなる接着剤 7 a を介して支持基板 1 上に気密的に配設することで、封止部材 7 と支持基板 2 とで前記有機 EL 素子を封止する。封止部材 7 は、第一電極 2 の陽極端子部 2 c および第二電極 6 に接続される陰極端子部 8 a が外部に露出するように支持基板 1 よりも若干小さめに構成されている。なお、封止部材は、平板状であってもよく、その場合、前記封止部材はスペーサーを介して支持基板上に配設される。

**【0027】**

以上のように、陽極部 2 b と陰極部 6 b の対向箇所からなる画素がマトリクス状に設けられた前記有機 EL 素子を表示部とするドットマトリクス型の有機 EL パネル A が得られる。この有機 EL パネル A は、第一電極 2 からの正孔と第二電極 6 からの電子とが発光層

5cにて再結合することによってアンバー色の発光を得るものである。また、有機ELパネルAはストライプ状に形成された複数の陽極部2bと複数の陰極部6bのそれぞれ何れかを選択して定電流を印加し、選択された陽極部2bと陰極部6bの対向箇所からなる画素を発光させる、いわゆるパッシブ駆動で駆動するものである。従来の有機ELパネルにあっては、前述のように高電流密度領域にて駆動する場合、正孔と電子の再結合の効率（電流効率）が低下し、発光に寄与しない正孔及び電子が増加して有機層の有機材料の劣化を早めるものであったが、本実施の形態の有機ELパネルAは、発光層5cが正孔輸送性のホスト材料5fと正孔輸送材料5hとを有することから従来の有機ELパネルの発光層よりも正孔の移動度が高くなっており、図3に示すように、高電流密度領域にて駆動させる場合に、電流効率が最大値あるいは最大値に近似する値となる特性を得ることが可能となっている。すなわち、有機ELパネルAは、高電流密度領域での駆動の際、正孔と電子との再結合の割合が高くなるものである。このことから、高電流密度領域にて駆動する場合であっても、発光に寄与しない正孔及び電子が従来の有機ELパネルよりも少なく、有機層5の有機材料の劣化が抑制されることから、発光時間の経過による発光層5cにおける発光輝度の低下を抑制することができる。図4は、同一発光面積の従来の発光層を有する有機EL素子を備える有機ELパネル及び本実施形態の発光層5cを有する前記有機EL素子を備える有機ELパネルAを85℃の高温環境中で300A/m<sup>2</sup>の高電流密度領域にて駆動させた場合の発光時間の経過による発光輝度の変化を示す実験結果であり、特性S1は従来の有機ELパネルの特性を示しており、特性S2は本実施形態の有機ELパネルAの特性を示している。有機ELパネルAは、初期輝度は従来の有機ELパネルと同等であり、また、従来の有機ELパネルと比較して発光時間の経過による発光輝度の低下が抑制されており、本実施形態の有機ELパネルAが従来の有機ELパネルよりも優れていることは図4からも明らかである。また、図5は、前述の従来の有機ELパネル及び有機ELパネルAの所定の駆動電圧を印加した場合の発光輝度の変化を示す実験結果であり、特性S3は従来の有機ELパネルの特性を示しており、特性S4は有機ELパネルAの特性を示している。有機ELパネルAは、同一の駆動電圧を印加した際に従来の有機ELパネルよりも高い発光輝度にて駆動することが可能となっている。すなわち、有機ELパネルAは、従来の有機ELパネルと比較して低い電圧で所定の発光輝度を得ることができ、有機層5に対する負荷を軽減させることができ、有機層5の有機材料の劣化を抑制することが可能となっている。

#### 【0028】

有機ELパネル1は、第一電極3と第二電極6とで挟持される有機層5が、正孔輸送性のホスト材料5fに蛍光材料5gと正孔輸送材料5hとをドーピングしてなる発光層5cを少なくとも有するものである。また、発光層5cは、ホスト材料5fに正孔の移動度が $10^{-4}$  cm<sup>2</sup>/V・s以上である正孔輸送材料5hをドーピングしてなるものである。また、発光層5cは、添加される蛍光材料5gのイオン化ポテンシャルI<sub>pd</sub>がホスト材料5fのイオン化ポテンシャルI<sub>ph</sub>よりも0.1 eV以上低い値であるものである。以上の構成から、有機ELパネル1は、従来の有機ELパネルよりも高電流密度領域にて駆動する際正孔と電子との再結合の効率を向上させることにより、発光に寄与しない正孔及び電子を低減させて有機層5の有機材料が劣化することを抑制し、所定の輝度で長時間発光する長寿命化を可能とするものである。また、有機ELパネルAは、従来の有機ELパネルと比較して低い電圧で所定の発光輝度を得ることができるため、有機層5に対する負荷を軽減させることができ、有機層5の有機材料の劣化を抑制することが可能となっている。

#### 【0029】

なお、本実施形態はドットマトリクス型の有機ELパネルAであったが、本発明は、セグメント型の有機ELパネルにも適用可能である。

#### 【0030】

また、本実施形態の有機ELパネルAは、正孔輸送性のホスト材料5fに蛍光材料5gと正孔輸送材料5hをドーピングしてなる発光層5cを有する構成であったが、本発明においては、発光層は、電子輸送性のホスト材料に蛍光材料と電子輸送性の輸送材料をドーピング



てなるものであっても同様の効果が得られる。

【0031】

また、本実施形態の有機ELパネルAにおいて、発光層5cは、ホスト材料5fにアンバー色にて発光する蛍光材料5gをドーピングするものであったが、本発明は、ホスト材料にドーピングする蛍光材料は他の発光色にて発光するものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】 本発明が適用された有機ELパネルを示す図。

【図2】 同上の有機層を示す拡大断面図。

【図3】 同上の有機ELパネルの電流効率を示す図。

【図4】 同上の有機ELパネル及び従来の有機ELパネルの発光時間と発光輝度との関係を示す図。

【図5】 同上の有機ELパネル及び従来の有機ELパネルの駆動電圧と発光輝度との関係を示す図。

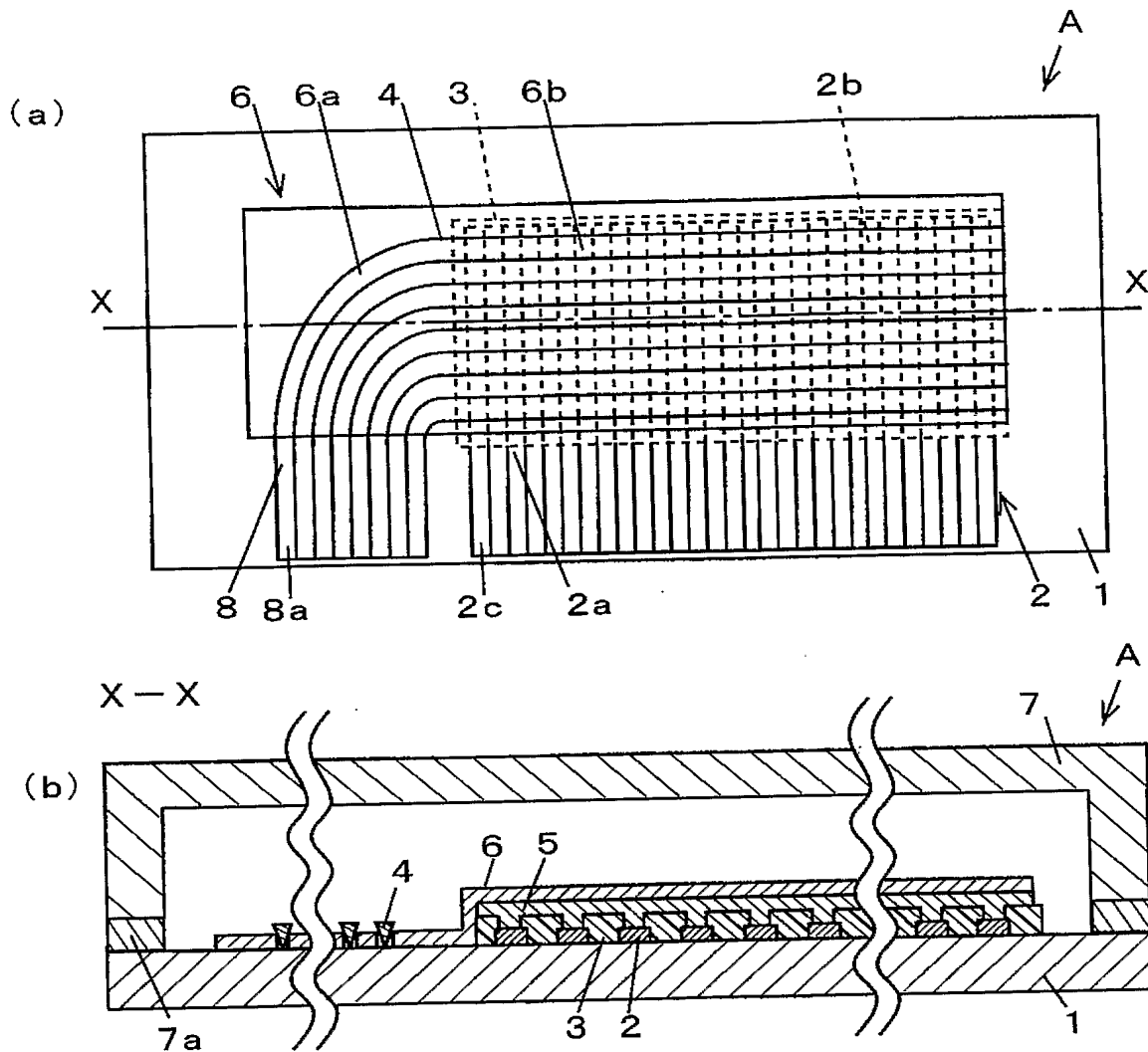
【図6】 従来の有機ELパネルの電流効率を示す図。

【符号の説明】

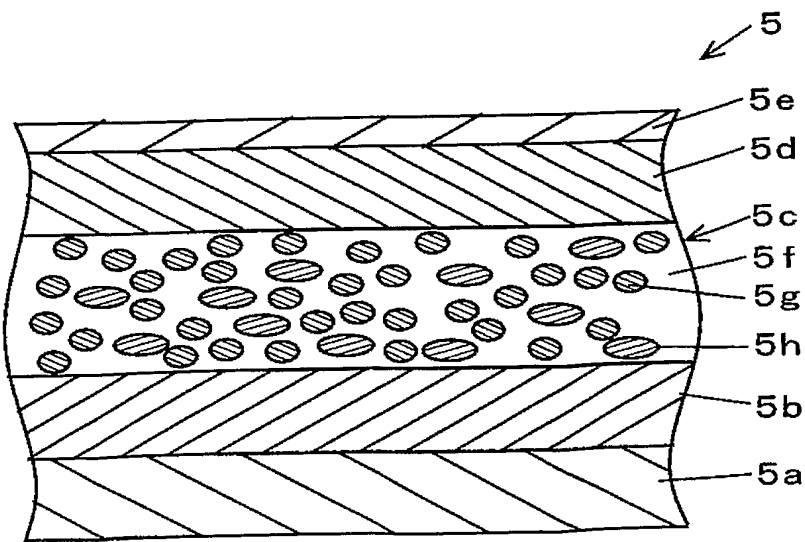
【0033】

- A 有機ELパネル
- 1 支持基板
- 2 第一電極
- 3 絶縁層
- 5 有機層
- 5a 正孔注入層
- 5b 正孔輸送層
- 5c 発光層
- 5d 電子輸送層
- 5e 電子注入層
- 5f ホスト材料
- 5g 蛍光材料
- 5h 正孔輸送材料（輸送材料）
- 6 第二電極

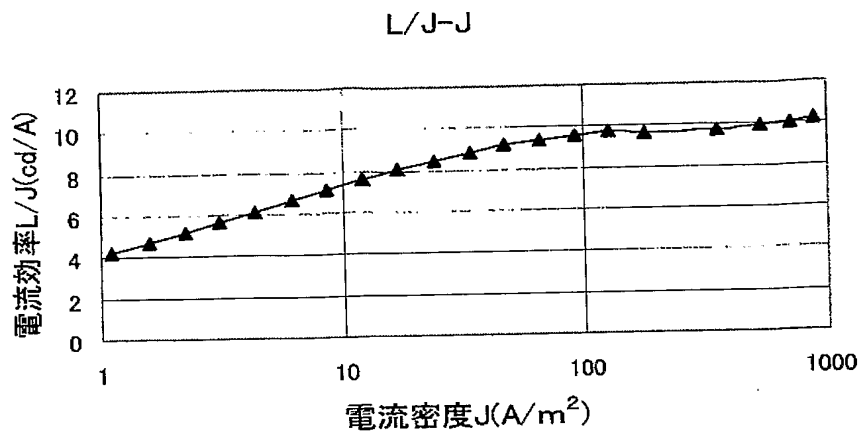
【書類名】 図面  
【図 1】



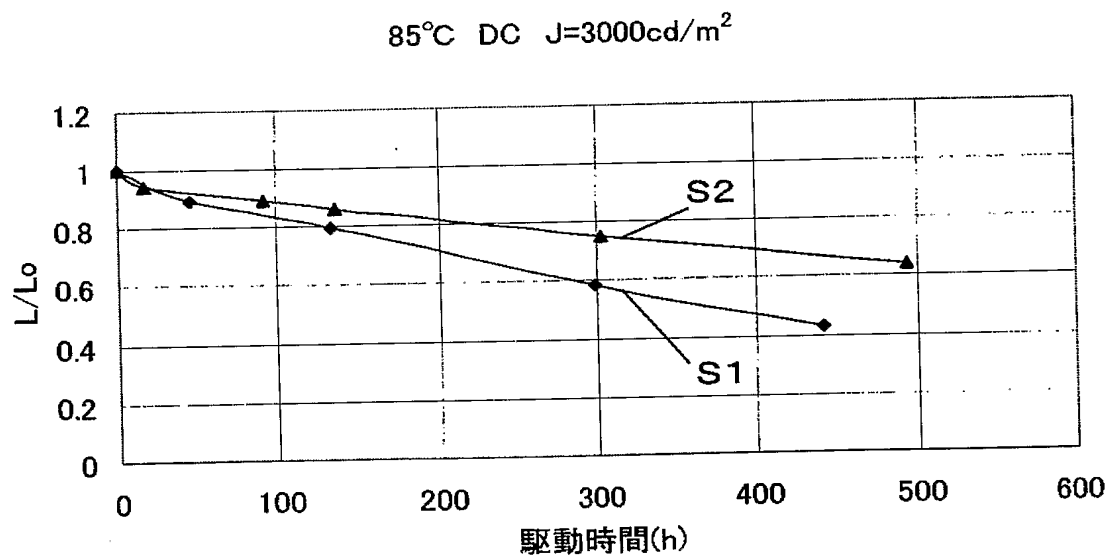
【図 2】



【図 3】



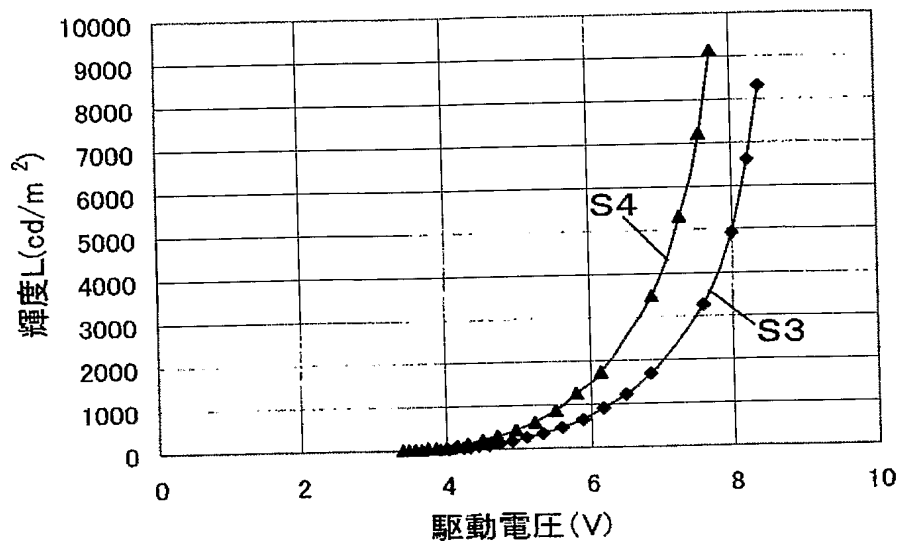
【図 4】



- ▲ 有機ELパネルA
- ◆ 従来の有機ELパネル

【図 5】

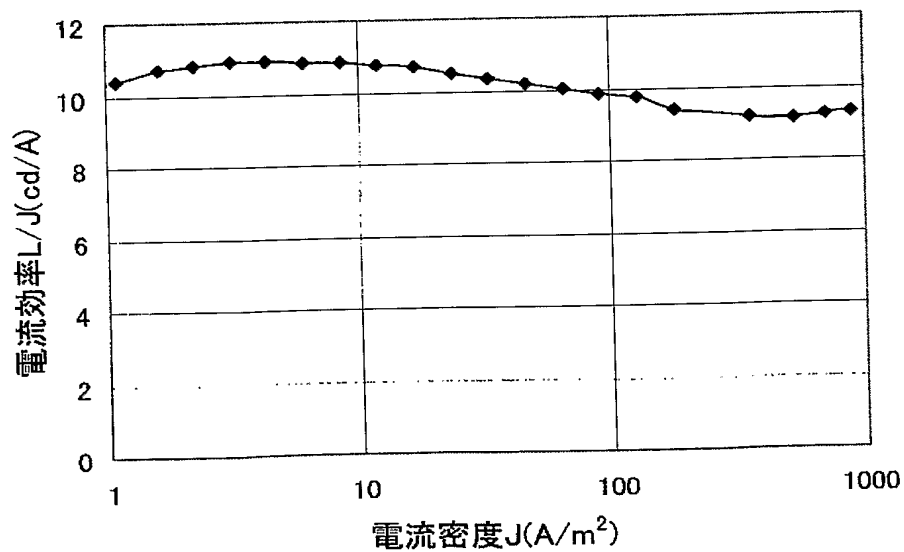
L-V 特性



- ▲ 有機ELパネルA
- ◆ 従来の有機ELパネル

【図 6】

L/J-J



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 高電流密度領域にて駆動する場合であっても、所定の輝度で長時間発光する長寿命化が可能な有機ELパネルを提供する。

【解決手段】 有機ELパネルは、透光性の支持基板上に、少なくとも発光層5cを有する有機層5を一对の電極で挟持してなる有機EL素子を形成してなる。発光層5cは、ホスト材料5fにゲスト材料として蛍光材料5gと輸送材料5hとを加えてなる。輸送材料5hは、正孔あるいは電子の移動度が $10^{-4} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$ 以上である。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 2 1 7 4 1
受付番号	5 0 4 0 0 1 5 0 0 0 5
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 6 年 2 月 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 1月29日

特願 2 0 0 4 - 0 2 1 7 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 1 5 1 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

新潟県長岡市東蔵王 2 丁目 2 番 3 4 号

氏 名

日本精機株式会社